

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

*Оптика*

*Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.13.05*

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

*03.03.02*

*Физика*

код

наименование направления

Программа

*Медицинская физика*

Форма обучения

*Очная*

Для поступивших на обучение в  
**2019 г.**

Разработчик (составитель)

*старший преподаватель*

*Курбангулов А. Р.*

ученая степень, должность, ФИО

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....</b>  | <b>12</b> |

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Формируемая компетенция (с указанием кода)  | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) |  |  |  | Вид оценочного средства   |
|---|--|--|--|--|--|---|
|   |  | неуд.  | удовл.   | хорошо   | отлично  |   |
| 1   | 2  | 3  |  |  |  | 4   |
| Способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3) | 1 этап: Знания                             | Отсутствие умений.   | В целом успешное, но не систематическое применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования. | Сформированное умение - ставить цели и задачи для научно-исследовательской деятельности в области физики колебаний и волн, предложить ход проведения исследования, самостоятельно провести эксперимент, обработать данные и сделать выводы исследования. | Выполнение лабораторной работы, оформление лабораторной работы. |
|   | 2 этап: Умения                             | Отсутствие знаний  | Неполные представления об физических основах, законах изучаемого   | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы физических основах,  | Сформированные систематические представления об физических основах,  | Допуск к лабораторной работе.                                   |

|  |   |                     |  |  |   |                            |
|--|---|---------------------|--|--|---|----------------------------|
|  |   |                     | явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн.  | законах изучаемого явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн.   | законах изучаемого явления в оптике, видении связи данного явления с подобными явлениями в курсе колебаний и волн.  |                            |
|  | 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности) | Отсутствие владений | В целом успешное, но непоследовательное владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации. | Успешное и последовательное владение - способами целеполагания, способами и методами проведения экспериментов по оптике, навыками вывода текущих уравнений, навыками сбора, анализа и синтеза данных и информации | Защита лабораторной работы |
| Способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1) | 1 этап: Знания                                | Отсутствие владений | В целом успешное, но непоследовательное владение - методологией исследования в области колебательных и волновых процессов, навыками проведения экспериментов по оптике, навыками   | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение - методологией исследования в области колебательных и волновых процессов, навыками проведения экспериментов по  | Успешное и последовательное владение - методологией исследования в области оптики, навыками проведения экспериментов по колебательных и волновых процессов, навыками анализа                                      | Защита лабораторной работы |

|   |                   |   |   |  |   |  |
|---|-------------------|---|---|--|---|--|
|   |                   |   | анализа физических закономерностей в оптике   | оптике, навыками анализа физических закономерностей в оптике   | физических закономерностей в оптике                             |  |
| 2 этап:<br>Умения                                   | Отсутствие знаний | Неполные представления об основных законах оптики, границах применимости основных законов колебаний и волн, системах физических величин, размерностях физических величин в оптике | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах оптики, границах применимости основных законов физики колебаний и волн, системах физических величин, размерностях физических величин в колебаниях и волнах, истории развития и становления физики колебаний и волн, ее современном состоянии. | Сформированные систематические представления об основных законах оптики, границах применимости основных физики колебаний и волн, системах физических величин, размерностях физических величин в колебаниях и волнах, истории развития и становления физики колебаний и волн, ее современном состоянии. | Допуск к лабораторной работе                                    |  |
| 3 этап:<br>Владения<br>(навыки / опыт деятельности) | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое применение умения - анализировать информацию по физике колебаний и волн из различных источников,  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения - анализировать информацию по физике колебаний и волн из различных  | Сформированное умение - анализировать информацию по физике колебаний и волн из различных источников, структурировать,  | Выполнение лабораторной работы, оформление лабораторной работы. |  |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  | <p>структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <p>- приобретать новые знания по оптике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;</p> <p>- применять законы физики для проведения экспериментов по оптике.</p> | <p>источников, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <p>- приобретать новые знания по оптике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;</p> <p>- применять общие законы физики для проведения экспериментов по оптике.</p> | <p>оценивать, представлять в доступном для других виде;</p> <p>- приобретать новые знания по оптике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;</p> <p>- применять общие законы физики для проведения экспериментов по оптике.</p> |  |
|--|--|--|--|--|---|--|

**2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов допуску к лабораторным работам**

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-3 на этапе «Знания»**

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Фотометрические величины.
3. Уравнения Максвелла. Скорость электромагнитной волны в среде.
4. Поперечность электромагнитной волны. Взаимная перпендикулярность векторов  $E$  и  $H$ . Синфазность колебаний векторов  $E$  и  $H$ .
5. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
6. Измерение скорости света.
7. Отражение и преломление света на границе двух изотропных диэлектриков.
8. Формулы Френеля.
9. Понятие интерференции света. Интерференция волн. Ширина интерференционной полосы.
10. Когерентность в оптике.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ПК-1 на этапе «Знания»**

1. Способы получения когерентных пучков делением волнового фронта (метод Юнга, бисеркала Френеля, бипризма Френеля, билинза Бийе, зеркало Ллойда, метод Линника).
2. Способы получения когерентных пучков делением амплитуды (полосы равного наклона, полосы равной толщины, кольца Ньютона).
3. Двухлучевые интерферометры. Интерферометр Майкельсона. Области применения интерференции.
4. Многолучевые интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Метод зон Френеля.
7. Метод графического сложения амплитуд.
8. Дифракция Френеля от простейших преград (дифракция от круглого отверстия, дифракция от круглого диска).
9. Дифракция Френеля на краю полуплоскости. Спираль Корню.
10. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). Опыт Фраунгофера.
11. Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера от щели.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-3 на этапе «Умения»**

1. Дифракция света от двух щелей. Дифракционная решетка.
2. Дифракция света от прямоугольного и круглого отверстия.
3. Дифракция на двухмерной решетке. Дифракция на трехмерной решетке.
4. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Методы Лауэ и Дебая-Шерера.
5. Понятие о голографии.
6. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера.
7. Поперечность световых волн.
8. Линейно-поляризованный свет. Интерференция поляризованного света.
9. Двойное лучепреломление. Искусственное двойное лучепреломление (фотоупругость, эффект Керра, явление Коттона-Мутона).
10. Поляризационные приборы.
11. Эллиптически-поляризованный свет.
12. Вращение плоскости поляризации. Объяснение вращения плоскости поляризации по Френелю. Магнитное вращение плоскости поляризации.
13. Нормальная и аномальная дисперсия. Методы изучения дисперсии.
14. Основы электронной теории дисперсии. Молекулярная рефракция.
15. Поглощение света. Закон Бугера-Бэра.
16. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние света в газах.
17. Статистическая теория рассеяния света в газах.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ПК-1 на этапе «Умения»**

1. Рассеяние света в жидкостях. Рассеяние света в твердых телах.
2. Излучательная и поглощательная способности. Абсолютно черное тело.
3. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина.
4. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
5. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта.
6. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
7. Эффект Комптона.
8. Эффект Доплера в оптике.
9. Давление света.
10. Поляризация среды в поле высокоинтенсивного лазерного излучения.
11. Среда с квадратичной нелинейностью.
12. Среда с кубической нелинейностью.

**Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции  
ОПК-3 на этапе «Владения»**

*Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ СТЕКЛА ПРИ ПОМОЩИ  
МИКРОСКОПА**

1. Основные законы геометрической оптики.

2. Как связаны показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
3. Формула для определения показателя преломления стекла плоско-параллельной пластинки (нормальное падение лучей) и условие ее справедливости. Как влияет толщина пластинки на точность определения показателя преломления описанным способом?
4. Почему нельзя использовать наиболее, казалось бы, выгодную большую толщину?
5. Как устроен микроскоп? Какова точность измерения величины кажущегося поднятия точки?
6. Начертите ход лучей в микроскопе.

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2***

#### **ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ РЕФРАКТОМЕТРА**

1. Что называется полным внутренним отражением?
2. Для чего грани  $ab$  и  $ed$  призмы  $P1$  и  $P2$  делают матовыми?
3. Что называется атомной и молекулярной рефракцией?
4. Сформулируйте правило аддитивности для рефракций.

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3***

#### **ИЗУЧЕНИЕ ТОНКИХ ЛИНЗ**

1. Сформулировать и записать закон преломления света.
2. Вывести формулу линзы.
3. Уметь строить изображение предмета в рассеивающей линзе и собирающей линзе.
4. Какая линза считается тонкой.
5. Какой из использованных методов более точный? Почему?
6. Как меняется величина изображения при удалении предмета от собирающей (рассеивающей) линзы.
7. Как изменяется оптическая сила тонкой линзы, если её поместить в воду?
8. Может ли двояковыпуклая линза рассеивать, а двояковогнутая – собирать лучи света?

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4***

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УВЕЛИЧЕНИЯ МИКРОСКОПА**

1. Изменится ли цена деления окулярного микрометра при замене окуляра, при замене объектива, при изменении длины тубуса?
2. Какое изображение даёт объектив микроскопа?
3. Какое изображение даёт окуляр микроскопа?
4. Что называется линейным увеличением?
5. Вывести формулу линейного увеличения микроскопа.

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5***

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ КОЛЕЦ НЬЮТОНА**

1. Вывести формулы (1)–(3).
2. В чём заключается явление интерференции света?

3. От чего зависит интенсивность света в данной точке пространства при наложении двух волн?
4. В каком случае интерференционная картина отсутствует?
5. Как рассчитывается разность хода двух волн до точки наблюдения?
6. Как рассчитывается разность фаз колебаний векторов напряженности в точке наблюдения?
7. Понятие длины, времени, радиуса и объема когерентности?
8. Полосы равного наклона и равной толщины.
9. Где локализованы кольца Ньютона?
10. Что происходит с кольцами Ньютона, если приподнимать линзу над пластиной?
11. Можно ли с помощью колец Ньютона определить показатель преломления жидкости?

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 6***

#### **ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ**

Принцип Гюйгенса-Френеля.

1. Какие волны называются когерентными?
2. В чем заключается явление дифракции?
3. Какова интенсивность в центре дифракционной картины от круглого экрана, если он закрывает всю первую зону? Интенсивность при отсутствии экрана равна 0.
4. Какова будет интенсивность, в случае одной щели, в тех местах экрана, для которых угол удовлетворяет условию:  

$$2k \frac{\lambda}{2a} < \sin \varphi < (2k + 1) \frac{\lambda}{2a} \quad ?$$
- 5.
6. Каков порядок следования цветов в дифракционных спектрах? Какова окраска нулевого максимума?
7. Чем отличаются дифракционные спектры, даваемые решетками с одинаковым количеством щелей, но с различными постоянными, и решетками с одинаковыми постоянными, но с различным количеством щелей?
8. Как изменится действие дифракционной решетки, если ее поместить в воду?

#### **Перечень типовых вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»**

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 7***

#### **ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА В КОГЕРЕНТНОМ СВЕТЕ ЛАЗЕРА**

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
3. Вывод формул 1, 2, 3.
4. Зоны Френеля. Спираль Корню.
5. Решение простейших дифракционных задач с помощью спирали Корню.

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 8***

#### **ОПЫТЫ С ЗОННОЙ ПЛАСТИНКОЙ ФРЕНЕЛЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВ СВЕТА**

1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Методика разделения фронта волны на зоны Френеля.

3. Графический способ определения амплитуды вектора напряженности электрического поля в точке наблюдения. Спираль Корню.
4. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера.
5. Объяснить распределение интенсивностей и дифракционной картине в случае дифракции света от различных преград (полуплоскость, щель).
6. Объяснить происхождение пятна Пуассона.
7. Принцип действия зонной пластинки Френеля. Фазовая пластинка.
8. Вывести формулы (1)–(5).
9. Фокусы зонной пластинки. Почему зонная пластинка может иметь несколько фокусов (для одной и той же длины волны)?
10. Почему при перемещении окуляра цвет изображения щели изменяется?

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 9***

#### ИЗУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА

1. Какой свет называется поляризованным?
2. Выведите и объясните закон Малюса.
3. В чем состоит явление двойного лучепреломления?
4. Пластинки в полволны и в четверть волны.
5. Принцип действия призмы Николя.
6. Интерференция линейно поляризованных лучей.
7. Получить и проанализировать формулы Френеля.

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 10***

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ САХАРНЫХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ САХАРИМЕТРА

1. Какой свет называется плоско-поляризованным?
2. Чем отличается естественный свет от плоско-поляризованного?
3. Могут ли продольные волны быть плоско-поляризованными?
4. Почему полугеневыми устройствами удобнее пользоваться сахариметре, чем призмами Николя?
5. Почему при работе с сахариметрами необходимо применять светофильтры?
6. Почему окуляр сахариметра необходимо фокусировать на бикварцевую пластинку?
7. В чем заключается явление Фарадея?
8. Что будет наблюдаться на экране после прохождения через анализатор естественного света, плоско-поляризованного поляризованного по кругу и по эллипсу света? (анализатор может вращаться вокруг оси, перпендикулярной плоскости поляризатора).

### ***Контрольные вопросы к лабораторной работе № 11***

#### ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

1. В чем заключается явление дисперсии света?
2. Вывод формулы для угловой и линейной дисперсии призмы.
3. Что такое разрешающая способность спектрального прибора?
4. Принцип работы монохроматора.
5. Принцип работы дифракционных спектральных приборов.
6. Разрешающая способность дифракционной решетки.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

| Виды учебной деятельности студентов                                    | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|  |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| <b>Модуль 1</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>50</b>    |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>25</b>    |
| 1. Допуск к лабораторной работе  | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| 2. Выполнение лабораторной работы                                      | 1                          | 10                       | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>25</b>    |
| 1. Составление письменного отчета по лабораторной работе               | 1                          | 10                       | 1           | 10           |
| 2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе                 | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| <b>Модуль 2</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>50</b>    |
| <b>Текущий контроль</b>  |                            |                          | <b>0</b>    | <b>25</b>    |
| 1. Допуск к лабораторной работе  | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| 2. Выполнение лабораторной работы                                      | 1                          | 10                       | 0           | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>   |                            |                          | <b>0</b>    | <b>25</b>    |
| 1. Составление письменного отчета по лабораторной работе               | 1                          | 10                       | 1           | 10           |
| 2. Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе                 | 1                          | 15                       | 0           | 15           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b> |                            |                          |             |              |
| 1. Посещение лабораторных занятий                                      |                            |                          | <b>0</b>    | <b>-10</b>   |
| <b>Итоговый контроль</b>   |                            |                          |             |              |
| 1. Зачет с оценкой   |                            |                          |             |              |

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,

- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.